

Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан  
Казахский агротехнический исследовательский университет  
имени С. Сейфуллина

Утверждаю  
Декан энергетического факультета  
Исенов С.С.  
« 06 » 2023 года



**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**7М07101 «Термическая инженерия»**

Код и классификация области образования:

**7М07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли**

Код и классификация направления подготовки:

**7М 071 Инженерия и инженерное дело**

Международный стандарт классификации образования

код: 0710

Квалификация: степень бакалавра по образовательной программе

**7М07101 «Термическая инженерия»**

Срок обучения: 4 года

Астана 2023

Авторский коллектив:

1. Мергалимова Алмагуль Каирбергеновна – доктор PhD, старший преподаватель, заведующая кафедрой «Теплоэнергетика»
2. Баубеков Куат Талгатович – доктор технических наук, доцент.
3. Уалиев Ерлан Бекмуратович – кандидат технических наук, старший преподаватель.
4. Умирзаков Руслан Абильдаевич – магистр технических наук, старший преподаватель

Образовательная программа 7M07101 «Термическая инженерия» рассмотрена на заседании кафедры «Теплоэнергетика», протокол №22 от 27.06.2023 года

Одобрена Советом энергетического факультета ,  
протокол №11 от 29.06.2023 года

Председатель совета по академическому  
качеству энергетического факультета



Жантлесова А.Б.

Работодатель: Директор  
ТОО "Kytulus Group Company"



Танырбергенов Н.М.

Заведующая кафедрой «Теплоэнергетика»



Мергалимова А.К.

## Содержание

№	Наименование компонента	Страница
1.	Паспорт образовательной программы	4
2.	Общая характеристика образовательной программы	4
3.	Компетентностная модель (портрет) выпускника	5
4.	База прохождения профессиональных практик	9
5.	Структура образовательной программы	11
6.	Приложение 1. Академический календарь	12
7.	Приложение 2. Рабочий учебный план	13
8.	Приложение 3. Описание дисциплин обязательного и вузовского компонентов	14
9.	Приложение 4. Описание дисциплин компонента по выбору	16

# **1 Паспорт образовательной программы**

## **1.1 Цель образовательной программы**

**Основной целью** образовательной программы является формирование личностных качеств выпускника, а также общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих осуществлять профессиональную деятельность, связанную с совокупностью технологий, средств, способов и методов человеческой деятельности, созданных для генерации и применения теплоты, управления ее потоками и преобразования различных видов энергии в теплоту.

Основные задачи образовательной магистерской программы **7М07101 «Термическая инженерия»:**

- обеспечить индивидуальную образовательную траекторию обучения в соответствии с выбранной магистрантами специализацией;

- предоставить полноценное и качественное научно-педагогическое образование, сформировать профессиональную компетентность, углубить теоретическую и практическую, а также индивидуальную подготовку магистрантов в области технического регулирования.

- способствовать получению магистрантами наиболее важных и устойчивых знаний, обеспечивающих целостное восприятие мира;

- выработать у обучающихся способность к самосовершенствованию и овладения новыми знаниями;

- подготовить специалистов с высоким уровнем профессиональной культуры (в том числе и культуры профессионального общения), имеющих гражданскую позицию, способных формулировать и решать современные научные и практические проблемы, преподавать в вузах, успешно осуществлять исследовательскую и управленческую деятельность;

- обеспечить освоение гарантирующих профессиональную мобильность фундаментальных курсов на стыке наук;

- способствовать приобретению навыков участия в научных мероприятиях различного уровня, продолжению научной подготовки в докторантуре;

- обеспечить получение необходимого объема знаний в области вузовской педагогики и психологии и приобретение опыта преподавания в вузе.

Конечная цель программы – подготовка на основе консолидации научных и образовательных ресурсов университета конкурентоспособных специалистов в области теплоэнергетики, способных принять участие в реализации технологического прорыва в экономике Республики Казахстан.

### **Результаты обучения:**

РО 1 Владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, в том числе на иностранном языке, постановке цели и выбору путей её достижения, способностью к аргументации и публичной презентации результатов работы. Формировать лидерские качества, необходимые для эффективной организации труда в рабочей группе с целью достижения общего научного производственного результата.

РО 2. Уметь использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении личных и профессиональных задач, использовать навыки коммуникации на казахском, русском и иностранном языках на профессиональном уровне.

РО 3. Знать компьютерные технологии и программы для теплотехнических расчетов и обработки результатов исследований, применять методы математического анализа и моделирования.

РО 4. Владеть навыками педагогической деятельности по дисциплинам направления ОП, проводить учебные занятия с обучающимися с применением современных форм и методов обучения, разрабатывать учебно-методическую документацию.

РО 5. Знать конструктивные особенности современного высокоэффективного энергосберегающего теплоэнергетического оборудования. Владеть навыками монтажа, наладки и эксплуатации теплоэнергетического оборудования, правильно вести необходимую документацию, а также использовать нормативно-правовые документы при проведении данных работ.

РО 6. Уметь использовать режимы работы теплоэнергетического оборудования, определять наиболее рациональные параметры, управлять качеством и надежностью функционирования теплоэнергетических систем. Внедрять современные, эффективные, экологически безопасные, ресурсо- и энергосберегающие технологии в теплоэнергетических системах.

РО 7. Владеть методами научных исследований, современными методами поиска научной информации по теме научных исследований, академического письма; понимать значения принципов и культуры академической честности.

#### **Соответствие ОП профессиональным стандартам РК:**

1. Профессиональный стандарт. Оперативное управление тепловыми сетями, Приложение № 50 к приказу Заместителя Председателя Правления Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» от 20.12.2022 г. № 239 — 6 с.

2. Профессиональный стандарт. Планирование режимов тепловых сетей, Приложение № 48 к приказу Заместителя Председателя Правления Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» от 20.12.2022 г. № 239. — 8 с.

3. Профессиональный стандарт. Химическая водоподготовка котлов, Приложение № 39 к приказу Заместителя Председателя Правления Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» от 20.12.2022 г. № 239. — 14 с.

4. Профессиональный стандарт. Эксплуатация и ремонт котлотурбинного оборудования, Приложение к приказу Председателя Правления Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» № 86 от 02.05.2019. — 111 с.

5. Профессиональный стандарт. Эксплуатация и ремонт оборудования и трубопроводов тепловых сетей, Приложение № 49 к приказу Заместителя

Председателя Правления Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» от 20.12.2022 г. № 239. — 19 с.

6. Профессиональный стандарт. Эксплуатация тепломеханического оборудования тепловой электростанции, Приложение № 35 к приказу Заместителя Председателя Правления Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» от 18.12.2019, №255.

7. Профессиональный стандарт. Энергоаудит, Утвержден приказом Заместителя Председателя Правления Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» №130 от 27.06.2019 — 30 с.

8. Профессиональный стандарт. Эксплуатация и ремонт топливоподдачи

9. Профессиональный стандарт. Диспетчеризация.

### **Соответствие ОП атласу новых профессий:**

1. Инженер реакторного оборудования; (Дисциплины «Котельные установки и парогенераторы», «Высокотемпературные процессы и установки», «Ремонт и эксплуатация теплоэнергетического оборудования», «Ядерные энергетические установки»)

2. Разработчик-проектировщик накопителей электро-и теплоэнергии; (Дисциплины «Альтернативные возобновляемые источники энергии», «Энергосбережение и энергоэффективность в теплоэнергетике и теплотехнологии», «Теплоэнергетические системы и энергоиспользование»)

3. Оперативный диспетчер ВИЭ. (Дисциплины «Альтернативные возобновляемые источники энергии»).

## **2 Общая характеристика образовательной программы**

В настоящее время бурное развитие промышленности и энергетики диктует свои требования, а общее обновление технологических установок - их бережной эксплуатации. Эффективное использование энергии является непрерывной и постоянной необходимостью. В связи с тем, что в Казахстане 85 % электроэнергии вырабатывается на угольных тепловых электрических станциях потребность в подготовке по этой ОП будет постоянно большой. Уникальность образовательной программы заключается в том, что эта деятельность связана с высокими рисками, обусловленными эксплуатацией оборудования с высокими параметрами рабочей среды (температура, давление) и крупногабаритными сооружениями. Кроме того, на сегодняшний день трудно представить жизнь без тепла, электроэнергии и горячего водоснабжения. В связи с этим целью образовательной программы является создание будущего компетентного специалиста теплоэнергетического и теплотехнического профиля.

Модульная образовательная программа разработана в соответствии с Национальной рамкой квалификаций и согласована с Дублинскими дескрипторами и Европейской рамкой квалификаций. Образовательная программа спроектирована на основе модульной системы изучения дисциплин и содержит 5 модулей формирующих общекультурные и профессиональные компетенции.

Модульная образовательная программа **7М07101 «Термическая инженерия»** предусматривает изучение следующих циклов:

- теоретическое обучение по циклам базовых и профилирующих дисциплин;
- дополнительные виды обучения: педагогическая, исследовательская практика;
- научно-исследовательская работа магистранта, включая выполнение магистерской диссертации;
- итоговая государственная аттестация в форме сдачи государственного экзамена по специальности и подготовки и защиты выпускной работы магистра.

**Нормативный срок освоения модульной образовательной программы** для научно-педагогического направления обучения составляет 2 года.

**Трудоемкость освоения магистрантам модульной образовательной программы** указанная в кредитах за весь период обучения в соответствии с ГОСО РК по направлению подготовки **7М07101 Термическая инженерия**, включающая все виды аудиторной и самостоятельной работы обучаемого, практики, и время отводимое на контроль качества по очной форме обучения составляет 120 кредитов, включая:

74 кредита для изучения учебных дисциплин, 10 кредитов для всех видов практик (педагогическая практика – 5 кредитов, исследовательская практика – 5 кредитов) и научно-исследовательской работы магистранта - 24 кредита, 12 кредитов для итоговой аттестации.

### **3 Компетентностная модель (портрет) выпускника**

#### **3.1 Сферы профессиональной деятельности:**

**Сферой** профессиональной деятельности является теплоэнергетика как составная часть техники, которая включает совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, созданных для генерации и применения теплоты, управления ее потоками и преобразования различных видов энергии в теплоту.

**Предметами** профессиональной деятельности магистров по образовательной программе **7М071700 – Термическая инженерия** являются:

- тепловые электростанций;
- промышленные и отопительные котельные;
- теплотехнологии;
- централизованное и автономное энергоснабжение промышленных предприятий и организаций;
- производство и распределение энергоносителей;
- теплофикация и тепловые сети;
- подготовка воды и топлива;
- автоматизированное управление объектами теплоэнергетики и теплотехнологии;
- а также, методы и средства моделирования и оптимизации объектов теплоэнергетики и теплотехнологии;
- основное и вспомогательное оборудование, процессы и аппараты теплотехнологии.

**Объектами** профессиональной деятельности выпускника являются:

- энергетические системы и комплексы;

- системы энергоснабжения объектов техники и отраслей хозяйства;
- системы энергоснабжения промышленных предприятий;
- системы энергоснабжения автономных объектов;
- энергетические установки;
- энергетические установки и комплексы на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- теплотехнологические схемы производств;
- технологические установки по производству, распределению и использованию теплоты;
- паровые и водогрейные котлы различного назначения, парогенераторы атомных электростанций;
- паровые и газовые турбины, энергоблоки;
- установки по производству сжатых и сжиженных газов, компрессорные, холодильные и криогенные установки, установки систем кондиционирования воздуха, тепловые насосы;
- установки, системы и комплексы высокотемпературной и термовлажностной технологий, химические реакторы;
- вспомогательное теплотехническое оборудование, тепло- и массообменные аппараты различного назначения;
- тепловые сети;
- установки кондиционирования теплоносителей и рабочих тел;
- технологические жидкости, газы и пары;
- расплавы, твердые и сыпучие тела как теплоносители и рабочие тела энергетических и технологических установок;
- топливо и масла;
- системы подготовки топлива и масел;
- установки, системы и комплексы по подготовке и использованию воды нормированного качества;
- технологические установки по подготовке и использованию воды тепловых и атомных электростанций: оборудование предочистки, ионитных и мембранных установок, технологические установки по подготовке и использованию воды тепловых сетей и потребителей теплофикации;
- системы оборотного водоснабжения;
- установки, системы и комплексы очистки сточных вод;
- установки, системы и комплексы по подготовке и использованию воды пищевой промышленности;
- технологическое оборудование по подготовке и использованию воды испарительных и паропреобразовательных установок;
- системы автоматического контроля и управления тепло - и электро-технологическими процессами, установками, системами и комплексами;
- нормативно-техническая документация и системы стандартизации, методы и средства испытаний оборудования и контроля качества отпускаемой продукции.

### **3.2 Виды профессиональной деятельности:**

- научно – исследовательская;
- педагогическая;



- эксплуатационно-исследовательская;
- производственно-технологическая;
- организационно - управленческая;
- строительная;
- проектно-конструкторская.

### **3.3 Общеобразовательные компетенции:**

- Владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- Уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- Готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе;
- Способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;
- Уметь использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;
- Стремится к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- Уметь критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков;
- Осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- Способностью анализировать социально-значимые проблемы и процессы;
- Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- Осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества; владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;
- Иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;
- Способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- Владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного;
- Владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

### **3.4 Базовые компетенции:**

- проведение научных исследований и разработок в области теплоэнергетики и теплотехнологии, энергоиспользования и энергоснабжения по отдельным разделам (этапам, заданиям) темы в соответствии с утвержденными методиками;
- разработку планов программ и методик проведения испытаний, участие в выполнении экспериментов, проведении наблюдений и измерений, составлении их описания и выводов при разработке модернизации и эксплуатации теплоэнергетического и теплотехнического оборудования;
- проведение технического обоснования принимаемых решений по развитию систем теплоэнергетики и теплотехнологии;

- разработку математических и имитационных моделей функционирования теплоэнергетических и теплотехнологических установок и систем;
- анализ состояния и перспектив развития теплоэнергетики, энергетики теплотехнологии, с использованием необходимых средств и методов;
- анализ состояния и динамики объектов деятельности;
- создание теоретических моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов деятельности;
- использование компьютерных технологий моделирования и обработки результатов экспериментальных и теоретических исследований;
- разработку энергоэффективного теплотехнологического оборудования, установок и комплексов;
- использование методов моделирования и оптимизации теплотехнологических процессов, установок и систем;
- реализация принципиально новых безотходных процессов и комплексов;
- установление потенциала и резервов энергосбережения в отраслях производства;
- разработку новых перспективных и нетрадиционных способов обработки технологических и природных вод и подготовки топлива;
- исследование и реализация малоотходных и безотходных технологий;
- изучение физико-химических процессов подготовки воды и топлива с широким использованием моделирования и компьютерных технологий;
- изучение методов управления процессами тепло - и массопереноса, методов и аппаратов преобразования различных видов энергии в тепловую.

### **3.5 Профессиональные компетенции:**

- разработку учебных планов;
- написание методических разработок;
- проведение учебных занятий со студентами;
- внедрение современных форм и методов обучения;
- **организационно-управленческую деятельность:**
- организацию работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях различных мнений;
- нахождение компромисса между различными требованиями (к стоимости, качеству, безопасности и срокам исполнения) как при долгосрочном, так и краткосрочном планировании;
- оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение заданного уровня качества продукции;
- осуществление технического контроля, испытаний и управления качеством в процессе производства.
- организацию эксплуатационного обслуживания, ремонта, монтажа и испытаний теплотехнического оборудования;
- организацию учета и нормирования расходов топливо – энергетических ресурсов;
- организацию расчетов смет производства, удельных расходов энергоресурсов;

- составление технико-экономических балансов установок, технологических процессов, участков и предприятия в целом;
  - энергетическую оценку тепловых схем и установок;
  - мониторинг и управление энергетическими потоками на предприятии;
  - анализ производственной и финансовой деятельности промышленного предприятия;
  - организацию и управление производственной и интеллектуальной деятельностью трудового коллектива.
  - контроль над соблюдением производственной и трудовой дисциплины, требований безопасности жизнедеятельности; проведение мероприятий по экологической безопасности предприятия.
  - организацию эксплуатационного обслуживания, ремонта, монтажа и испытаний технологического оборудования;
  - принятие управленческих решений;
  - организацию и ведение метрологического контроля на предприятии;
- Понимать и решать сущность принципов и культуры академической честности.
- быть честным при выполнении письменных работ и выражать свои идеи в письменных работах;
  - признание всех источников информации и самостоятельное выполнение заданий или подтверждение сотрудничества;
  - представление объективных результатов при проведении собственных исследований или лабораторных испытаний;
  - быть честным во время экзамена.

#### **4 База прохождения профессиональных практик**

Магистранты направляются на производственную практику согласно договора с предприятиями, являющимися базой практики (индивидуальных договоров или коллективных договоров) в соответствии с приказом ректора о проведении практики. Со стороны КАТУ им. С.Сейфуллина назначаются руководители практики для каждого докторанта.

Магистранты проходят практику и стажировку в:

- «Национальном НИИ по проблемам промышленной безопасности МЧС РК»,
  - Институте энергетических исследований НАН РК,
  - Томском политехническом университете,
  - Варшавском технологическом университете (Warsaw University of Technology),
  - Московском энергетическом институте (технический университет),
- а также, в котельной университета и на кафедре, где есть научно-исследовательская специализированная лаборатория по проблемам энергетики. На базе лаборатории ведётся научная работа в рамках приоритетных направлений - эффективное решение приоритетных задач в области энергетики.

Магистранты, также, по индивидуальным или коллективным договорам проходят практику на любых производствах и предприятиях, где есть теплоэнергетическое и теплотехническое оборудование.

Базы прохождения производственных практик: АО «Астана Энергия», АО «Астана Теплотранзит», ГКП на ПХВ «Кызылордатеплоэлектроцентр», ГКП на ПХВ «Өзен жылу», г. Озен, г. Семей «ГКП Теплокоммуэнерго», г. Актау, ГКП «Каспий Жылу, Су Арнасы».

## 5 Структура образовательной программы магистратуры по научно-педагогическому направлению «Термическая инженерия»

№ п/п	Наименование циклов дисциплин и видов деятельности	Общая трудоемкость	
		в академических часах	в академических кредитах
1	2	3	4
<b>1.</b>	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>2520</b>	<b>84</b>
<b>1.1</b>	<b>Цикл базовых дисциплин (БД)</b>	<b>1050</b>	<b>35</b>
<b>1)</b>	<b>Вузовский компонент (ВК):</b>	<b>600</b>	<b>20</b>
	История и философия науки	150	5
	Иностранный язык (профессиональный)	150	5
	Психология управления	150	5
	Педагогическая практика	60	2
	Педагогика высшей школы	90	3
<b>2)</b>	<b>Компонент по выбору (КВ)</b>	<b>450</b>	<b>15</b>
	Методы защиты оборудования от коррозии	150	5
	Системы технического водоснабжения		
	Высокотемпературные процессы и установки	150	5
	Физико-химическое моделирование теплотехнических процессов		
	Газотурбинные установки для транспортировки нефти и газа	150	5
	Особенности и перспективы развития теплогазоснабжения в АПК		
<b>1.2</b>	<b>Цикл профилирующих дисциплин (ПД)</b>	<b>1470</b>	<b>49</b>
<b>1)</b>	<b>Вузовский компонент (ВК)</b>	<b>900</b>	<b>30</b>
	Циклы и установки теплотехнических процессов	180	6
	Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологии	150	5
	Методы предельного энергосбережения	150	5
	Инженерный эксперимент	120	4
	Теплоснабжение на основе возобновляемых источников энергии	150	5
	Исследовательская практика	150	5
<b>2)</b>	<b>Компонент по выбору (КВ)</b>	<b>570</b>	<b>19</b>
	Пути развития котлов малой мощности	120	4
	Конструкции топочно-горелочных устройств для теплоснабжения зданий и сооружений		
	Приближенные методы решения теплотехнических задач	150	5
	Технологические методы снижения образования вредных выбросов на ТЭС		
	Энергоэффективные ограждающие конструкции	150	5
	Расчеты теплопередачи в ограждающих конструкциях		
	Образование отходов в подразделениях и цехах теплоэлектростанции	150	5
	Получение вторичного топлива при переработке отходов		
<b>2</b>	<b>Научно-исследовательская работа</b>	<b>720</b>	<b>24</b>
<b>1)</b>	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской	720	24

	диссертации (НИРМ)		
3	Дополнительные виды обучения (ДВО)	-	-
4	<b>Итоговая аттестация (ИА)</b>	<b>360</b>	<b>12</b>
1)	Оформление и защита магистерской диссертации (ОиЗМД)	360	12
	<b>Итого</b>	<b>3600</b>	<b>120</b>

**Приложение 3 Описание дисциплин обязательного и вузовского  
компонентов**

№	Наименование дисциплины	Краткое описание (30-50 слов)	Кол иче ство кре дит ов	Формируемые компетенции (коды)						
				Р О 1	Р О 2	Р О 3	Р О 4	Р О 5	Р О 6	Р О 7
<b>Цикл БД/ВК</b>										
1	История и философия науки	Структура и функции научного знания, методы науки в своей профессиональной деятельности; различия идеологических, политических, религиозных построений от научных концепций. Средства и методы современной науки, анализ философско-мировоззренческих, гносеологических, логико-методологических вопросов, стиль научного мышления.	5	+	+					
2	Психология управления	Введение в психологию управления. Понятийный аппарат психологии управления. Руководитель и коллектив. Конфликты в трудовом коллективе. Управленческое общение. Технология принятия решений. Понятие субъекта и объекта управления. Руководитель и лидер. Психология приказа. Личность как субъект и объект управления. Демократический стиль руководства и его особенности. Психология критики. Психотипы субъектов общения. Психологическая техника убеждающего воздействия. Психологические проблемы подбора руководящих кадров. Психологические проблемы подготовки и переподготовки руководящих кадров. Подбор и расстановка персонала. Ротация кадров. Аттестация и текучесть кадров.	5	+	+					
3	Иностранный язык (профессиональный)	Язык профессионально-академического назначения на продвинутом уровне, научно-понятийный аппарат специальности, научно-информационная база, интерпретация научной информации, аргументация, убеждение, научная полемика, академического письма.	5		+					
4	Педагогика высшей школы	Основы педагогики высшей школы. Предмет и задачи педагогики высшей школы. Методология и методы педагогических исследований в высшей школе. Дидактика высшей школы. Педагогический процесс в высшей школе. Законы, закономерности и принципы обучения. Методы, формы и средства обучения в высшей школе. Современное состояние высшего образования в РК. Профессиональное становление преподавателя высшей школы. Процесс воспитания в высшей школе. Цель	3	+	+		+			

		воспитания как педагогическая проблема. Учебно-воспитательный коллектив как форма функционирования целостного педагогического процесса.								
<b>БД/КВ</b>										
5	Методы защиты оборудования от коррозии	Формируются знания о: механизмах коррозии, влиянии ее на инженерную инфраструктуру городов; методах и способах снижения и предупреждения коррозии; применении современных материалов, оборудования, приборов, технологий; совершенствовании эксплуатации систем защиты. Развиваются навыки: определения характеристик и параметров коррозионных процессов; расчета коррозионной защиты систем; применения основных средств защиты инженерных систем и оборудования от коррозии.	5						+	+
6	Системы технического водоснабжения	Цель преподавания дисциплины - формирование у обучающихся компетенций в вопросах устройства и функционирования систем водоснабжения ТЭС и АЭС, которые определяют энергетическую эффективность, безопасность и экономичность работы электростанций. Содержание курса: в курсе рассматриваются типы систем водоснабжения, вопросы организации и эксплуатации. Способы модернизации систем технического водоснабжения с целью повышения эффективности работы станций.	5						+	+
7	Высокотемпературные процессы и установки	Формирование углубленных знаний характеристик, принципов действия, особенностей эксплуатации высокотемпературных установок. Развитие навыков применения на практике принципов организации высокотемпературных технологических процессов, определения параметров отдельных стадий процессов в теплотехнологических реакторах, работы со структурными схемами высокотемпературных теплотехнологических установок.	5						+	+
8	Физико-химическое моделирование теплотехниче	Формирование у обучающихся умения применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы физико-химического моделирования для	5			+			+	+



	ских процессов	принятия проектных решений в своей профессиональной деятельности, с целью моделирования процессов, устройств, систем и методов в сфере теплоэнергетики.								
9	Газотурбинные установки для транспортировки нефти и газа	Формирование базовых знаний по технологиям обслуживания ГТУ в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Развиваются навыки планирования и организации технического обслуживания, работ по проведению планово-предупредительных ремонтов ГТУ, организации проведения проверок технического состояния и экспертизы промышленной безопасности, проведения оценки эксплуатационной надежности газотурбинных установок.	5					+	+	
10	Особенности и перспективы развития теплогоснабжения в АПК	Формирование у будущих специалистов, компетентных в области особенностей и перспектив теплогоснабжения в АПК, при производстве сельскохозяйственных продуктов питания и разведении животноводства, новой психологии хозяйствования, ориентированной на ресурсо- и энергосбережение, утилизации отходов и охраны окружающей среды, Ознакомление с возможностями повышения эффективности деятельности предприятий агропромышленного комплекса при декарбонизации энергетических систем.	5					+	+	
<b>ПД/ВК</b>										
11	Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологии	Рассматриваются научно-технические проблемы при генерации и распределении энергоресурсов, способы рационального использования различных типов энергоресурсов с высокой эффективностью, надежностью и безопасностью. Проводится научный поиск оптимальных решений проблем, возникающих при генерации и распределении энергии, с учетом требований качества, надежности и себестоимости, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.	5					+	+	+
12	Циклы и установки теплотехнических	Изучение: закономерностей преобразования энергии различных видов, сопровождающегося тепловыми явлениями; циклов двигателей	6					+	+	

	процессов	внутреннего сгорания и газовых турбин, конструкцию ДВС, ГТУ и основы их расчета; устройств холодильных установок и систем кондиционирования; теплообмена, представляющего собой учение о процессах распространения теплоты в пространстве с неоднородным полем температур; конструкцию и основы расчета теплообменных аппаратов.								
13	Методы предельного энергосбережения	Формирование компетенций магистрантов в области современных подходов к энергосбережению и энергоменеджменту, в котором вопросы управления энергоресурсами, повышения эффективности рассматриваются не только с точки зрения технических, но и с учетом организационных, экономических, мотивационных, информационных аспектов. Рассматриваются методы организации оптимального функционирования и развития энергоснабжающей части организаций; принципы управления энергоресурсами и повышения энергоэффективности.	5					+	+	
14	Инженерный эксперимент	Ознакомление с теоретическими положениями теории планирования экспериментальных исследований; формирование навыков: по организации и планированию научной работы, проведению научного эксперимента и обработке его результатов; использования (под руководством) методов моделирования; сбора данных, анализа научно-технической информации по тематике исследования; разработки технической документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию.	4			+		+	+	+
15	Теплоснабжение на основе возобновляемых источников энергии	Формирование знаний о возобновляемых источниках энергии, возможностях их использования при решении задач теплоснабжения и энергосбережения. Изучение видов возобновляемых источников энергии, перспектив и особенностей использования, их роль в общем производстве энергии; основ	5					+	+	

		Государственной энергетической политики, методов и критерий оценки эффективности использования энергии с учетом экономических и экологических требований в современных условиях.								
<b>ПД/КВ</b>										
16	Образование отходов в подразделениях и цехах теплоэлектростанции	Ознакомление обучающихся с: процессами образования отходов ТЭС; видами отходов, поступающих в окружающую среду, их физико-химическими характеристиками; показателями их энергетического и экологического воздействия; технологиями улавливания твердых частиц из дымовых газов; методологией системно-структурного анализа, в котором рассматриваются тенденции и альтернативы развития безотходного производства энергии и все процессы взаимодействия ТЭС с окружающей средой.	5						+	+
17	Получение вторичного топлива при переработке отходов	Формирование знаний о методах обращения с промышленными, бытовыми отходами, вторичными сырьевыми и топливными ресурсами. Ознакомление с технологическими причинами образования отходов и вредных выбросов. Владение навыками: разработки предложений по внедрению новой техники и технологий и осуществлять их технологическое и экономическое обоснование; расчета и анализа ресурсо- и энергосбережения в результате их внедрения.	5						+	+
18	Энергоэффективные ограждающие конструкции	Формирование углубленных знаний: в области тепло- массопереноса; о современном уровне развития ограждающих конструкций зданий и сооружений; о теории состояния и переноса влаги в строительных материалах; о закономерностях увлажнения ограждающих конструкций; об основных направлениях энергосбережения при совершенствовании ограждающих конструкций зданий за счет возможно полного учета физических факторов, действующих в ограждающих конструкциях.	5						+	+
19	Расчеты теплопередач и в ограждающих	Целью освоения дисциплины является: получение углубленных сведений о современном уровне знаний в области тепло- массопереноса в ограждающих	5						+	+

	х конструкциях	конструкциях зданий, о теории состояния и переноса влаги в строительных материалах о закономерностях увлажнения ограждающих конструкций, об основных направлениях энергосбережения при совершенствовании ограждающих конструкций зданий за счет полного учета физических факторов.								
20	Приближенные методы решения теплотехнических задач	Формирование у магистрантов углубленных знаний методов решения теплотехнических задач, применения компьютерных технологий, методов моделирования и оптимизации теплоэнергетических и теплотехнологических процессов, установок и систем. Овладения методами и приемами аналогового, физического и математического моделирования процессов, аппаратов и систем теплоэнергетики и теплотехнологии, навыками проведения вычислительного эксперимента.	5			+				+
21	Технологические методы снижения образования вредных выбросов на ТЭС	Формирование у магистрантов: отчётливого понимания принципов природоохранной технической политики, свойств и взаимодействия окружающей среды с промышленным производством; знаний основ эксплуатации и наладки различных типов природоохранных устройств; навыков выбора наиболее эффективного в экологическом отношении построения теплотехнологического процесса, разработки эффективного способа подавления образования вредных веществ и методов очистки выбросов ТЭС.				+		+		+
22	Пути развития котлов малой мощности	Изучение принципов работы конструкций современных котлов малой мощности, процессов в них происходящих, перспективных направлений развития малого котлостроения. Приобретение навыков: выполнения теплотехнических, гидравлических и аэродинамических расчетов котельных агрегатов малой мощности; эксплуатации котельных агрегатов малой мощности, выполнения наладочных и исследовательских работ; разработки и	4					+	+	

		оптимизации технологических схем производства тепловой энергии.								
23	Конструкции топочно-горелочных устройств для теплоснабжения здания и сооружений	Формирование у магистрантов, компетенций в области конструкций топочно-горелочных устройств для теплоснабжения зданий и сооружений различного назначения с использованием возможностей ресурсо- и энергосбережения, а также возобновляемых источников энергии на основе утилизации и переработке отходов.	4					+	+	